

PAT-NO: JP356071913A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP **56071913** A

TITLE: INDUCTION APPARATUS WINDING

PUBN-DATE: June 15, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TERANISHI, TSUNEJI

HIGUCHI, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP54148837

APPL-DATE: November 19, 1979

INT-CL (IPC): H01F027/28

US-CL-CURRENT: 336/15, 336/192

ABSTRACT:

PURPOSE: To form the induction apparatus winding of a pair disc winding requiring a few manufacturing processes and having high series electrostatic capacity and good impact voltage characteristics by performing winding as predetermined.

CONSTITUTION: Section 1A starting the winding is wound by two parallel conductors from the inside to the outside. The conductor at the inside out of

the two parallel conductors is jumped to a conductor at the outside out of the parallel conductors of the next section 1B by an outside jumper 11a and the remaining conductor at the outside is jumped to the conductor at the inside out of the two parallel conductors of section 1C by an outside jumper 12a. The sections 1B, 1C are wound from the outside to the inside by two parallel conductors and jumped by inside jumpers 13a, 14a. Section 1D, 2A is wound up from the inside to the outside by two conductors. In this way, an induction apparatus winding having high series electrostatic capacity and good impact voltage characteristics will be formed by a few manufacturing processes.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭56—71913

⑨ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 F 27/28

識別記号

庁内整理番号  
7373—5E

⑬ 公開 昭和56年(1981)6月15日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 誘導電器巻線

① 特 願 昭54—148837

② 出 願 昭54(1979)11月19日

⑦ 発 明 者 寺西常治

川崎市川崎区浮島町2番1号東  
京芝浦電気株式会社浜川崎工場  
内

⑧ 発 明 者 樋口健

川崎市川崎区浮島町2番1号東  
京芝浦電気株式会社浜川崎工場  
内

⑩ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑪ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

誘導電器巻線

2. 特許請求の範囲

4. 本の並列導体を2本ずつA、B2グループに分け、各グループで2本の並列導体を用いて外側から内側へ巻回した第1の円板状コイルセクションと、内側から外側へ巻回した第2の円板状コイルセクションを形成させ、Aグループの第1のセクションの次に、Bグループの第1のセクション、更にAグループの第2のセクション、Bグループの第2のセクションというように両グループの第1、第2のセクションを交互に連続して配置させて構成したものにおいて、Aグループの第1のセクションの並列2導体を、Aグループの第2のセクションの並列2導体と巻線内側で渡らせ、Bグループの第1のセクションの並列2導体を、Bグループの第2のセクションの並列2導体と巻線内側で渡らせ、Aグループの第2のセクションの並列2導体のうち1本をその手前のBグループの第

1のセクションの並列2導体のうちの1本に巻線外側で接続し、他の1本をBグループの第2のセクションの次に連続して巻かれるAグループの第1のセクションの並列2導体のうちの1本に巻線外側で渡らせ、Bグループの第2のセクションの並列2導体のうち1本を次に続く前記Aグループの第1のセクションの並列2導体のうちの残りの1本に巻線外側で渡らせ、他の1本をこれに続くBグループの第1のセクションの並列2導体のうちの1本に巻線外側で渡らせてなる4セクションの組を少なくとも1個所有することを特徴とする誘導電器巻線。

8. 発明の詳細な説明

この発明は、誘導電器巻線に係り、特に直列静電容量を大きくした円板巻線に関する。

変圧器、リアクトルなどの静止誘導電器にインパルス電圧が侵入したとき巻線の軸方向の電位分布は、対地静電容量 $C_g$ とコイル間直列静電容量 $C$ 。によつて決まる定数 $\alpha = \sqrt{C_g/C}$ を小さくすれば、線形に近づき、巻線内部の電位振動を抑えること

ができる。

このため従来から高電圧巻線には種々の工夫をして直列静電容量を大きくした巻線が用いられている。第1図はインターリーブ巻線といわれる巻線構造である。これは1~10の導体と、11~20の導体を並列に巻いて双成円板コイルを作り、10と11を接続して、全体を直列につないだものである。1~10の導体と11~20の導体が互いに交互に挿入して巻かれ、コンデンサを形成するような形になるため直列静電容量が大きくなるのである。

しかしこの構成は、双成コイルあたり並列導体1本につき必ず1個所の接続点Xが生じるうえ、コイル巻き時、導体の電気的な並列本数の2倍の導体を並列にして巻く必要があるため導体並列本数が増えると著しく製作工数が増えるという欠点があつた。例えば第2図は導体が3本並列の場合のインターリーブ巻線の構成図であるが、コイル巻き時は、6本の導体を並列にして巻くことになる。また導体の接続点Xは3個所生じる。

第3図は制振しやへい方式の巻線構成である。

(8)

電器巻線を得ることを目的としている。

以下この発明の一実施例を図面にもとづいて説明する。第4図において、巻始めのセクション1Aは、2本の並列導体で内側から外側に巻かれ、2本の並列導体のうち内側の導体は隣のセクション1Bの2本の並列導体のうち外側の導体に外側渡り11aによつて渡り、残りの外側の導体は、セクション1Cの2本の並列導体のうちの内側の導体に外側渡り12aによつて渡る。セクション1Bには、セクション1Aから渡つた導体の内側に新たに導体を添えて、またセクション1Cには、セクション1Aから渡つた導体の外側に新たに導体を添えて、セクション1B,1Cは2本の並列導体で外側から内側に巻き、それぞれセクション1D,2Aに2本の導体を転位させることなく、内側渡り13a,14aによつて渡らせ、セクション1D,2Aは2本の導体が内側から外側に巻き上げられる。そしてセクション1Dの2本の並列導体のうち内側の導体は、セクション1Cの2本の並列導体のうち外側の導体とX点で接続され、セクション1Dの外側の導体はセクシ

(5)

これはシールド導体105をコイル導体104といつしよに巻き込んだもので、シールド導体105の一端はセクション内のコイル導体104間に開放され、他端は他のセクションに巻き込まれたシールド導体105と接続される。第3図の例は、4セクション離れたシールド導体105同志を接続したものであるが、隣接セクションあるいは6セクション離れたシールド導体105同志を接続する方法もある。いずれの場合もシールド導体105とコイル導体104間の静電容量が互いに接続されたシールド導体105の巻き込まれたセクション間の静電容量として付加されるので巻線の直列静電容量が大きくなる。

しかしこの構成には、負荷電流を流さないシールド導体が付加されるためコイル寸法が大きくなるという欠点がある。更にシールド導体の開放端の絶縁や、シールド導体同志の接続などの作業で製作工数が増える欠点もあつた。

この発明は、製作工数が比較的少なくかつ直列静電容量が大きく衝撃電圧特性のすぐれた勝導

(6)

ン2Bの並列2導体のうち内側の導体に外側渡り15aによつて渡らせ、セクション2Aの並列2導体のうち内側の導体は、セクション1Aの外側渡り11aと同様に、セクション2Bの並列2導体のうち、外側の導体に外側渡り16aによつて渡り、他の外側の導体は、セクション2Cの並列2導体のうち内側の導体に、外側渡り17aによつて渡る。更にセクション2Cには、セクション2Aからわたつた導体の外側に新たに導体を添えて、セクション2B,2C以降も、セクション1B,1Cと同様にして巻き進められる。

このように巻線を構成すれば、電気的には、a, b, c 3本並列の導体を有する巻線が得られ、3本の導体の巻回順は第4図に番号で示したようになる。第2図の3本並列のインターリーブ巻線に比べて、導体の接続個所が $\frac{1}{6}$ になり、工数の低減ができる。しかも第2図では、3本並列の巻線を得るために6本の導体を並列にして巻く必要があるのに対し、この発明による勝導電器巻線は、4本の導体でよく製作作業が容易になる。

(6)

次にこの発明による誘導電器巻線の直列静電容量を、導体間に蓄積される静電エネルギーを計算することによつて求めてみる。即ち、セクションあたりの静電エネルギー  $E$  は、セクションあたりの等価的な静電容量を  $C$ 、導体間の静電容量を  $C_t$ 、セクションあたりの電圧を  $V$ 、導体間の電圧を  $V_t$  とすると次式で与えられる。

$$E = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \sum C_t \cdot V_t^2 \quad (1)$$

ここで  $V = ne$

$n$  : セクションあたり巻回数

$e$  : 1巻回あたりの電圧

この発明による誘導電器巻線の場合、第4図からわかるように導体  $a, b, c$  のセクションあたりのターン数を  $m$  とすると、各導体とも  $1A \sim 3C$  までの12セクション中の8セクションに巻かれることになるので12セクションの平均セクションあたりのターン数は  $n = \frac{8}{12} m = \frac{2}{3} m$  となる。また導体間の電圧は3種類あり、セクション  $1B, 1C, 2C, 3B$  は  $V_t = me$  が  $m$  個所、 $V_t = (m+1)e$  が  $(m-1)$  個所、

(7)

と、1セクションに  $V_t = ne$  が  $\frac{5}{2} n$  個所、 $V_t = (n-1)e$  が  $(\frac{n}{2} - 1)$  個所あるので、

$$E = \frac{1}{2} C_t \cdot (ne)^2 \cdot \frac{5}{2} n + \frac{1}{2} C_t \cdot ((n-1)e)^2 \left( \frac{n}{2} - 1 \right) \\ \approx \frac{1}{2} C_t (ne)^2 (3n-2) \quad (5)$$

従つて、(1)式と(5)式よりセクションあたりの等価静電容量は

$$C = (3n-2) C_t \quad (6)$$

となり、(4)式と(6)式よりこの発明による誘導電器巻線の直列静電容量は、並列導体本数の等しい従来のインターリーブ巻線と比較して、約1.5倍になる。

第5図は、この発明の他の実施例を示す。第4図の実施例と異なる点は、1セクション内の2本の並列導体の渡り方である。即ち、第4図の実施例は、2本の導体を内側渡りでは転位させず、外側渡りで転位させているのに対し、第5図では、内側渡りで転位させ、外側渡りでは転位させていない。その他の点は全く同じで第4図の実施例と

(9)

セクション  $1D, 2A, 3A, 3D$  は  $V_t = me$  が  $m$  個所、 $V_t = (m-1)e$  が  $(m-1)$  個所、セクション  $1A, 2B, 2D, 3C$  は  $V_t = e$  が  $(m-1)$  個所ある。従つて12セクションの合計の静電エネルギー  $E_T$  は

$$E_T = 4 \times \left[ \frac{1}{2} C_t (me)^2 m + \frac{1}{2} C_t \{ (m+1)e \}^2 (m-1) \right] \\ + 4 \times \left[ \frac{1}{2} C_t (me)^2 m + \frac{1}{2} C_t \{ (m-1)e \}^2 (m-1) \right] \\ + 4 \times \frac{1}{2} C_t e^2 (m-1) \\ \approx 4 C_t (me)^2 (2m-1) \quad (2)$$

セクションあたりの静電エネルギーは、

$$E = \frac{E_T}{12} = \frac{1}{3} C_t (me)^2 (2m-1) \\ = \frac{1}{2} C_t (ne)^2 \left\{ \frac{3}{2} (3n-1) \right\} \quad (8)$$

従つて、(1)式と(8)式よりセクションあたりの等価静電容量は

$$C = \frac{3}{2} (3n-1) C_t \quad (4)$$

となる。一方、第2図に示した並列導体本数が3本のインターリーブ巻線の直列静電容量を求める

(8)

同様に、製作工数が低減されかつ直列静電容量が大きくなる効果がある。

この発明は、以上説明したように、従来の高直列容量巻線よりも製作工数が少なくかつ直列静電容量の大きい衝撃電圧特性のすぐれた誘導電器巻線を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

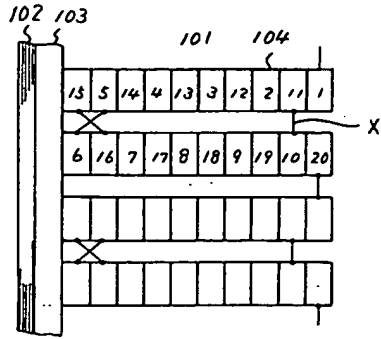
第1図は従来のインターリーブ巻線の構成図、第2図は同じく導体が3本並列の場合のインターリーブ巻線の構成図、第3図は制振しやへい方式の巻線の構成図、第4図は本発明による誘導電器巻線一実施例を示す構成図、第5図は本発明の他の実施例を示す構成図である。

101 … 巻線、102 … 絶縁筒、103 … レール

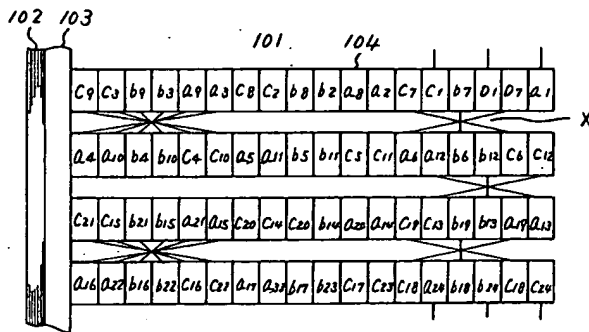
104 … コイル導体、105 … シールド導体

(7317) 代理人 弁理士 則 近 憲 佑 (ほか1名)

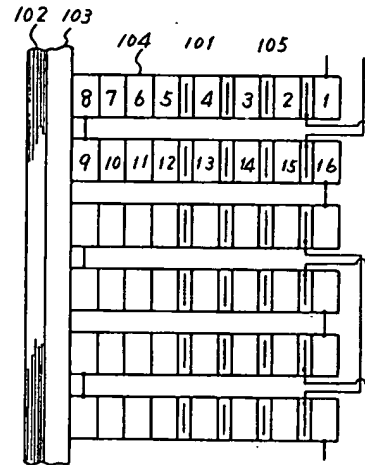
第 1 圖



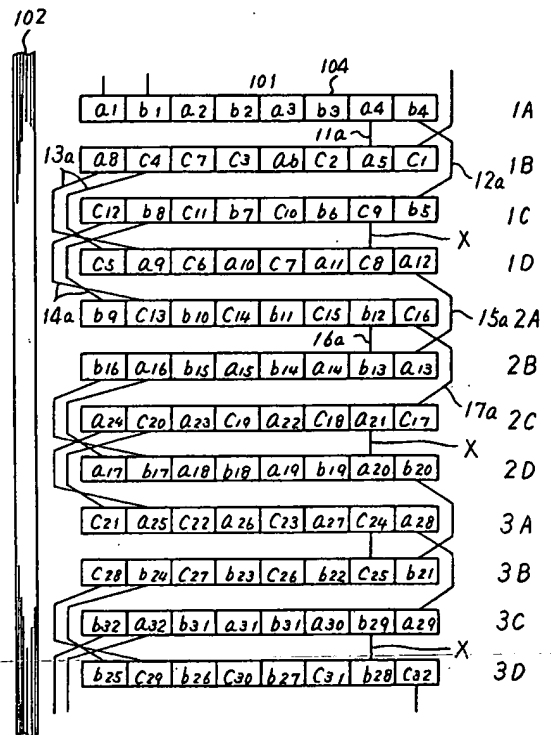
第 2 圖



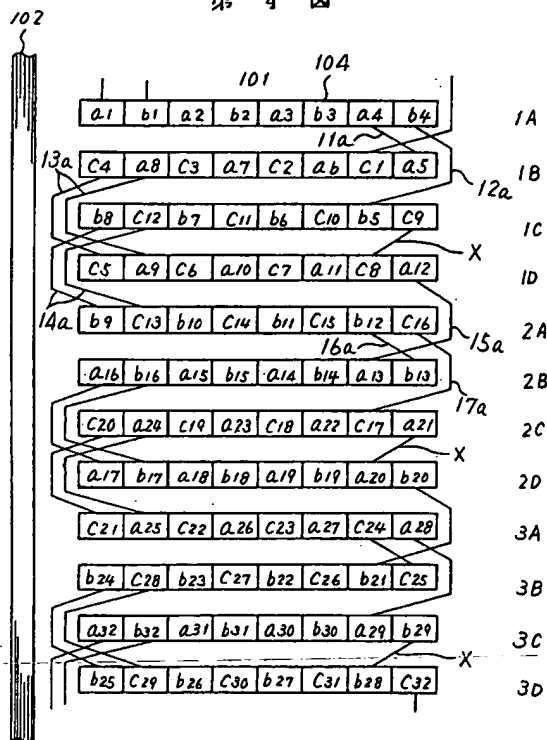
第 3 圖



第 5 圖



第 4 圖



特開昭56- 71913(5)

55.4. 7

## 1. 事件の表示

## 2. 発明の名称

### 3. 補正をする者

(307) 東京芝浦電気株式会社

#### 4. 代理人

7100

東京都千代田区内幸町 1 - 1 - 6

東京芝浦電気株式会社東京事務所内

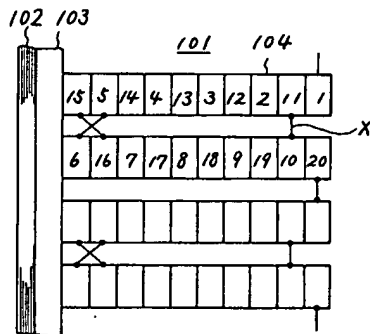
(7317) 弁理士 則 近 憲 佑

## 5. 補正の対象

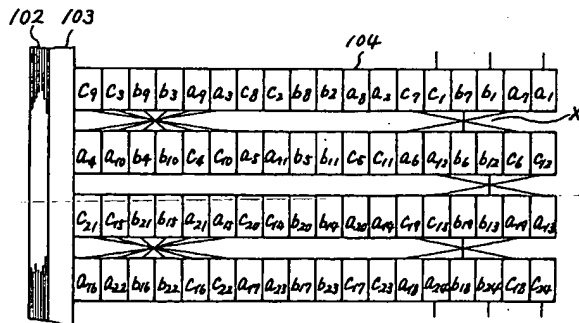
(1) 明細書の発明の~~詳細な~~説明の欄

(2) 図面 (第 1 図乃至第 5 図)

第 1 圖



第 2 回



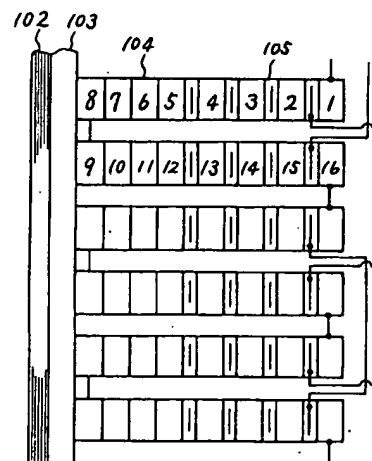
## 6. 補正の内容

(1) 本願添付明細書第 3 頁第 5 行目に記載の「線構造で…… 1 ～ 10 の導体と、」を「線構造 101 である。これは絶縁筒 102 以上にダクトレール 103 を介して 1 ～ 10 の導体と、」と訂正する。

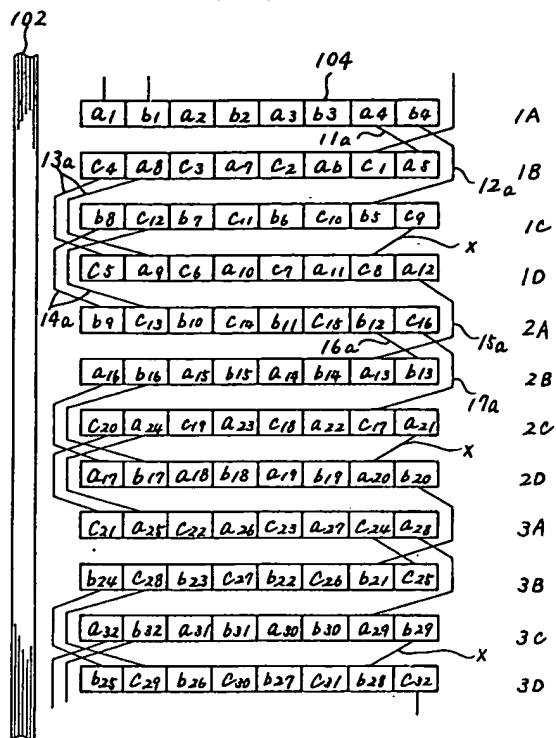
(2) 同図面第 1 図乃至第 5 図を別紙の通り訂正する。

以上

第 3 回



第 4 図



第 5 図

